

RESEÑA BIBLIOGRÁFICA

Stanislas Dehaene. *El cerebro lector: Últimas noticias sobre neurociencias de la lectura, la enseñanza, el aprendizaje y la dislexia*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores, 2014, 448 páginas.

El cerebro lector: Últimas noticias sobre neurociencias de la lectura, la enseñanza, el aprendizaje y la dislexia de Stanislas Dehaene fue publicado en el año 2009 y traducido al español en el año 2014. Es importante destacar que la traducción y revisión de este material fue realizada por docentes y especialistas del área de psicolingüística. Esto ha asegurado que cuestiones relativas a la traducción de vocabulario técnico y ejemplos hayan podido ser resueltas sin problemas y con claridad para el lector. Asimismo, este texto forma parte de la colección “Ciencia que ladra”, Serie Mayor, de la editorial Siglo Veintiuno, que está compuesta por libros de divulgación científica escritos por los mismos científicos.

En este trabajo, el autor presenta distintas evidencias provenientes de investigaciones realizadas por la psicología y las neurociencias en los últimos veinte años que dan cuenta de cómo competencias culturales como la lectura están representadas en el cerebro del niño y del adulto. El recorrido realizado en parte de los capítulos que describiremos a continuación teoriza sobre cómo se relacionan las representaciones corticales con la cultura. Este posicionamiento teórico del autor propone que el cerebro no es una tabula rasa en la cual se acumulan las distintas construcciones culturales sino un dispositivo que aprende y puede reciclar algunas de sus regiones para aprender una nueva habilidad. En los diferentes capítulos de *El cerebro lector: Últimas noticias sobre neurociencias de la lectura, la enseñanza, el aprendizaje y la dislexia* (en adelante *El cerebro lector*), Dehaene muestra cómo el reciclaje neuronal puede explicar el proceso de alfabetización, también brinda datos para comprender las patologías del desarrollo o adquiridas relacionadas con la lectura, y da cuenta de estra-



Signo y Seña, número 27, junio de 2015, pp. 267-275

Facultad de Filosofía y Letras (UBA)

<http://revistas.filo.uba.ar/index.php/sys/index>

ISSN 2314-2189

tegrías pedagógicas basadas en evidencias neurocientíficas para la enseñanza de la lectura.

En el primer capítulo, “¿Cómo leemos?”, el autor ofrece un recorrido por distintas experimentaciones que explican el procesamiento lector. En los primeros apartados, presenta una explicación de la mecánica de la lectura a partir de las investigaciones realizadas desde la psicología cognitiva. Para tal fin, retoma los trabajos de distintos autores sobre movimientos oculares para explicar cómo procesamos las palabras escritas. Los experimentos elegidos le permiten introducir conceptos claves para el procesamiento lector. Asimismo, en este capítulo aborda cuestiones sobre lo que denomina “el problema de la invariabilidad”, es decir explica por qué podemos leer palabras escritas en cualquier tipografía y tamaño, y distribuidas de distinto modo en las páginas a las que nos enfrentamos.

En “Cómo leemos” también hace referencia a trabajos que señalan que nuestro sistema visual puede segmentar las palabras en distintos constituyentes, y explica que en el procesamiento lector coexisten diferentes niveles de análisis: grafemas, bigramas, sílabas, morfemas y palabra completa. Luego de presentar estas evidencias experimentales, el autor introduce una discusión central en la investigación sobre lectura: ¿se accede directamente al significado de las palabras o se convierten las letras en sonidos y estos últimos nos permiten acceder al significado? Esta discusión le da pie para presentar el modelo de dos rutas para la lectura. Este modelo postula una ruta fonológica que se apoya en la recodificación fonológica para acceder al significado y una ruta léxica que permite acceder directamente desde la cadena de letras al significado almacenado en el léxico mental. Este modelo probado por evidencias procedentes tanto de la clínica, lesionados cerebrales, y de la investigación realizada con niños propone que ambas rutas están activas en el adulto. En los lectores entrenados se daría un uso prevalente de la ruta directa, mientras que el uso de la ruta fonológica sería predominante durante el aprendizaje de la lectura. En relación con el modelo de doble ruta, el autor también señala las diferencias en el procesamiento lector que se pueden originar en función del sistema ortográfico al cual estemos expuestos (sistemas ortográficos más o menos transparentes) y el tiempo necesario para aprender a leer en función de estas particularidades.

En el segundo capítulo, “La 'caja de letras' del cerebro”, el autor presenta el caso de un paciente del neurólogo francés Joseph-Jules Déjerine. Este paciente podía hablar, reconocer objetos y personas, pero no podía

leer luego de haber sentido un adormecimiento de su brazo y pierna derechos, y una leve dificultad para hablar. Dejórine en 1892 denominó lo que padecía el paciente como “ceguera verbal pura”. El paciente aunque tenía intacta su agudeza visual, no podía reconocer letras ni palabras. El análisis *post mortem* del cerebro de este paciente reveló lesiones en regiones que hoy se identifican con zonas corticales que se afectan en la mayoría de los pacientes aléxicos: región ténporo-occipital izquierda.

A partir de la presentación de este paciente, Dehaene reseña una serie de investigaciones realizadas por él y otros autores con sujetos lesionados cerebrales que padecen dificultades relacionadas con la lectura. Las evidencias halladas en estos trabajos a partir de las técnicas de neuroimágenes funcionales le permiten al autor introducir el concepto de “caja de letras del cerebro”, un área encargada del procesamiento de la forma visual de las palabras. La localización del área de la caja de letras (al borde de la cisura ténporo-occipital izquierda) es prácticamente la misma para todos los sujetos y se activa durante la lectura en los cerebros de los lectores de todas las lenguas: español, francés, inglés, chino y japonés por citar algunas.

En este capítulo, el autor vuelve sobre el modelo de doble ruta presentado en el capítulo anterior y brinda evidencias de experimentos realizados con imágenes cerebrales que respaldan el modelo propuesto. En nuestro cerebro, señala el autor, habría dos redes separadas, una que se dedica al procesamiento del sonido y otra al del significado, que permite el acceso al léxico mental. Estas dos rutas se ponen en juego en todas las culturas sin importar las características del sistema ortográfico y se hallan localizadas en áreas similares del cerebro. La diferencia se encuentra en el modo en que cada lengua utiliza las distintas rutas, habría una mayor activación del área auditiva en las lenguas alfabéticas transparentes como el español y el italiano, y mayor activación de las áreas relacionadas con el léxico mental al leer caracteres chinos.

Las evidencias brindadas en el segundo capítulo le permiten a Dehaene hablar de la universalidad de los circuitos involucrados en la lectura. Esto le da pie para presentar en el siguiente capítulo una explicación de cómo nuestro cerebro ha llegado a reciclar circuitos para destinarlos a la lectura.

En el tercer capítulo, “El simio lector”, el autor señala que la lectura es una invención reciente y por lo tanto el tiempo que ha transcurrido desde su aparición no es suficiente para haber influido en la adaptación

de nuestra especie. Para explicar por qué en todas las culturas la región encargada del procesamiento lector está localizada en una sección determinada del cerebro de manera prácticamente invariante en los sujetos hablantes/lectores de distintas lenguas, propone la hipótesis del reciclaje neuronal de acuerdo a la cual las invenciones culturales, como la escritura, ocupan circuitos cerebrales ya existentes. Esta hipótesis se basa en que la organización del cerebro humano está sujeta a restricciones anatómicas y conexionales heredadas de la evolución que se modifican con el aprendizaje. Las invenciones culturales deben encontrar una serie de circuitos que sean adecuados para la función que tienen que llevar adelante y lo suficientemente plásticos como para reorientar sus recursos neuronales al nuevo uso. Por otra parte, como los territorios corticales dedicados a una antigua función son invadidos por el nuevo objeto cultural, su organización primitiva no se borra y estas restricciones ejercen una influencia muy fuerte durante la adquisición de estos constructos culturales. Las restricciones corticales permitirían explicar tanto la facilidad con la cual se adquieren ciertas herramientas culturales así como también las dificultades específicas a las que se enfrentan los sujetos durante este aprendizaje. Por ejemplo, estas restricciones podrían dar cuenta de la dificultad para discriminar imágenes en espejo de letras como *p* y *q* o *b* y *d* que se da durante el inicio del aprendizaje de la lectura.

La hipótesis del reciclaje neuronal lleva a una serie de predicciones acerca de la adquisición de constructos culturales y sus bases cerebrales. En primer lugar, cada competencia cultural debe estar asociada con uno o varios mapas corticales relacionados con la competencia precursora y localizado en los individuos de las distintas culturas en una región equivalente. Asimismo, debe presentarse tempranamente en el desarrollo humano e incluso también en primates no humanos codificando una función evolutiva similar. Para ejemplificar esto, el autor recurre a evidencias halladas en experimentaciones con macacos y humanos que permitieron detectar rutas cerebrales específicas ubicadas en la región temporal y especializadas en el reconocimiento visual de objetos. Si bien estas regiones en los cerebros humanos y en los de los macacos no están exactamente en la misma ubicación, son regiones homólogas. Lo más importante acerca de esta región en los cerebros de estos monos es que muestra una preferencia para procesar visualmente formas que son similares a nuestras letras (por ejemplo, formas similares a las letras *F*, *T* e *Y* de nuestro alfabeto). El autor denomina a estas formas *protoletras*. Estas formas están

presentes en la naturaleza y también están presentes en los signos de los distintos alfabetos. Teniendo en cuenta la hipótesis de reciclaje neuronal, la “la caja de letras” del cerebro inicialmente evolucionó para reconocer objetos y gracias al instinto de aprendizaje se transformó en un dispositivo de lectura. Asimismo, desde la perspectiva del autor no fue la corteza cerebral la que se adaptó a los sistemas de escritura, sino estos a sus características de procesamiento.

En el cuarto capítulo, “La invención de la escritura”, el autor retoma la hipótesis de reciclaje neuronal y señala que las restricciones cerebrales están relacionadas con la historia de la escritura y tienen un impacto en el aprendizaje. A lo largo de este apartado, Dehaene hace una revisión de la historia de los sistemas de escritura y de sus características. Comienza señalando que los distintos sistemas comparten una serie de rasgos que se repiten en todos ellos, incluso cuando se trata de culturas diferentes. Estos rasgos son, fundamentalmente, que los sistemas de escritura cuentan con un número finito de formas que se combinan y que los distintos caracteres están conformados por un promedio de tres trazos para su diseño. Este último punto es importante, ya que la forma de trazado de los caracteres se ajusta a las áreas corticales del sistema visual. Por otra parte, señala también que los distintos sistemas de escritura representan una relación entre sonido y significado. Asimismo, el autor relata el pasaje de los pictogramas a los sistemas de escritura gráficos, y a partir de evidencias de imágenes cerebrales actuales sostiene que a lo largo de la evolución cultural los diferentes sistemas de escritura con sus signos habrían explorado diferentes áreas corticales hasta llegar a vincular áreas visuales con áreas del lenguaje. De esta manera, el largo proceso de evolución cultural permitió llegar a un conjunto de símbolos que el área de la caja de letras podía aprender y que establecían un vínculo con los sonidos del habla. Teniendo en cuenta este proceso, aprender a leer implica conectar dos regiones cerebrales: el sistema de reconocimiento de objetos y el circuito del lenguaje.

En el capítulo 5, “Aprender a leer”, el autor sostiene que de acuerdo a la hipótesis de reciclaje neuronal los niños pueden aprender a leer porque nuestro cerebro ya posee la estructura necesaria para hacerlo. Según esta hipótesis, la escritura se puede fijar en el cerebro ya que existen circuitos apropiados que solamente deben reorientar su función. Durante este proceso, de manera paulatina, el área de la caja de letras (área témoro-occipital izquierda) se especializará en la lectura estableciendo co-

nexiones con otras áreas. Cabe señalar que, desde esta perspectiva, este proceso de especialización se inicia mucho antes de que el aprendizaje formal de la lectura empiece, ya que el desarrollo lingüístico y visual del sujeto es la base para que este proceso pueda darse.

En este capítulo, el autor también revisa un modelo de aprendizaje de la lectura muy difundido que fue propuesto por Uta Frith. El mismo propone que durante el aprendizaje de la lectura los niños atraviesan tres etapas que permiten ejemplificar los cambios que se producen en la mente de un sujeto que se alfabetiza desde una perspectiva pedagógica. El modelo propone una etapa logográfica o pictórica en la cual el niño reconoce palabras como si fueran objetos o dibujos basándose en aspectos visuales como el color, la forma, la tipografía, etc. Esta forma de lectura suele ser previa a la enseñanza formal y no se trata de leer en el sentido estricto del término. En esta etapa el sujeto intenta establecer relaciones entre la forma de la palabra y su significado, pero no le presta atención a las letras que la componen ni puede establecer relaciones entre estas y los sonidos que las representan. Esta habilidad, poder segmentar las palabras en sus constituyentes (grafemas) y establecer relaciones entre estos y los sonidos que los representan en el habla (fonemas), es el mecanismo que rige durante la segunda etapa del modelo propuesto: la etapa fonológica. Además, el sujeto, en esta etapa, no solo aprende los mecanismos de conversión, sino también pone en juego las habilidades de conciencia fonológica, un constructo que se ha demostrado que tiene una importancia decisiva en el aprendizaje de la lectura. Para mostrar la importancia de los procesos que se dan en esta etapa, el autor reseña una serie de investigaciones realizadas con sujetos analfabetos que permiten observar cómo la adquisición del código alfabético cambia el cerebro de los sujetos. La última etapa del modelo, la etapa ortográfica, es una fase en la cual en el cerebro del lector se ha comenzado a formar un léxico mental que contiene unidades de distinto tamaño y que incluye información sobre la frecuencia de las diferentes unidades y de sus vecinos. En la etapa ortográfica se observan efectos que están relacionados con la conformación de la ruta de lectura léxica propuesta por el modelo de doble ruta presentado en capítulos anteriores. Según la hipótesis de reciclaje neuronal, cada una de las fases del modelo previo debería poder registrarse a nivel cerebral. Durante la etapa logográfica no habría una especialización clara y conforme los sujetos se convierten en lectores expertos, la actividad debería focalizarse cada vez más claramente en el área de la caja de

letras. Los hallazgos experimentales obtenidos hasta el momento indican que la red normal para la lectura se activa a partir de los 7 años y, a medida que mejora el rendimiento lector, se localiza en el área de la caja de letras. En resumen, el aprendizaje de la lectura modifica nuestro cerebro y tanto las imágenes cerebrales como las evidencias relativas a la memoria de trabajo verbal (experimento realizado con sujetos alfabetizados y no alfabetizados) pueden dar cuenta de esto.

Asimismo, en este capítulo, Dehaene retoma la discusión existente en torno a los métodos de enseñanza de la lectura y la escritura (método fónico y método global o de lenguaje integrado). Esta discusión se basa fundamentalmente en definir cuál es la unidad en la que hay que basar la enseñanza durante el inicio de proceso de alfabetización: el fonema (y la enseñanza sistemática de la relación grafema/fonema) o la palabra completa. El autor explica en qué consiste cada enfoque de enseñanza y presenta evidencias empíricas que señalan que el método fónico sería más favorable, ya que les brinda a los niños una herramienta de autoaprendizaje que les permitirá leer todas las palabras que se les presenten. Asimismo, el autor sugiere, basado en evidencias experimentales y de neuroimágenes, trabajar tempranamente las habilidades fonológicas, es decir las habilidades de conciencia fonológica, a partir de juegos con palabras y con sonidos para preparar a los niños desde jardín de infantes para el proceso de alfabetización.

En el capítulo 6, “El cerebro disléxico”, Dehaene aborda la problemática de las dificultades para el aprendizaje de la lectura. El autor define, al igual que en otros trabajos en el área, a la dislexia como una dificultad para aprender a leer en niños que tienen buenas oportunidades educativas, no presentan trastornos sensoriales ni déficits auditivo. Asimismo, señala que no todos los niños que tienen problemas para aprender a leer son disléxicos, ya que un bajo coeficiente intelectual, un entorno educativo desfavorecido o déficits auditivos mal diagnosticados pueden ser causa de trastornos para el aprendizaje de la lectura. Cabe señalar, que los disléxicos presentan dificultades tanto para la lectura de palabras aisladas como para la lectura de oraciones y textos y, en consecuencia, para la comprensión de los mismos. A su vez, a lo largo del capítulo Dehaene da cuenta de las diversas explicaciones del origen de la dislexia. Entre ellas se encuentran aquellas relativas a un déficit para el procesamiento fonológico, que se basan en las dificultades que presentan los sujetos con dislexia para realizar tareas de conciencia fonológica y el valor predictivo de

este constructo en desempeño lector medido en trabajos experimentales de diseño longitudinal. En este capítulo, el autor también describe otras hipótesis sobre el origen de la dislexia como son los déficits para la automatización de las habilidades adquiridas, la desorganización de las vías magnocelulares, la posibilidad de la existencia de un déficit visual y las anomalías en la migración neuronal.

Por otra parte, en “El cerebro disléxico”, Dehaene revisa evidencias que señalan la presencia de marcadores genéticos asociados a la dislexia así como también trabajos con imágenes cerebrales que comparan la activación de regiones específicas del cerebro en sujetos disléxicos y en sujetos sin dificultades lectoras. Estos últimos trabajos permiten observar que en los disléxicos hay menor activación del lóbulo temporal izquierdo durante tareas de lectura. En relación con los trabajos de investigación que utilizan evidencias provenientes de las neuroimágenes, el autor ofrece evidencias de cómo los métodos de terapia de intervención basados en el incremento de las habilidades fonológicas modifican paulatinamente la activación cortical.

En el capítulo 7, “La lectura y la simetría”, el autor aborda el problema de la escritura en espejo y señala que si bien este patrón de escritura está presente en los niños con dislexia, no es privativo de este trastorno sino que durante el inicio del aprendizaje de la lectura y la escritura suele darse en todos los niños. La “etapa de espejo”, como la llama el autor, suele ser transitoria (entre los 7 y 10 años) y se supera una vez que los niños aprenden a identificar las letras. Al hablar de la escritura en espejo, Dehaene retomar antecedentes históricos que intentaron explicar este fenómeno y presenta la teoría de Orton de los años veinte y la de Cobalis y Beale que retoman, en los años setenta, la hipótesis de Orton con modificaciones. Ambas se basan en la existencia de mecanismos de generalización de imágenes simétricas. La teoría de Orton postula que durante la lectura el hemisferio izquierdo dominaría en el procesamiento y es por esa razón que logramos diferenciar los distintos grafemas. La teoría de Cobalis y Beale propone la existencia de un dispositivo de aprendizaje que transfiere la información al otro hemisferio a través del cuerpo calloso pero con un mecanismo de inversión de izquierda a derecha. Dehaene, además de presentar estos antecedentes, señala que la simetría izquierda/derecha ha sido fundamental durante la evolución, ya que permite almacenar objetos visuales de forma invariante y, por lo tanto, reconocerlos en situaciones de peligro, por ejemplo, sin importar la orientación.

El autor vuelve sobre la hipótesis de reciclaje neuronal y señala que en el cerebro hay muchos circuitos visuales que colaboran con la lectura y otros, como la generalización de las imágenes simétricas, generarían una interferencia transitoria dado que para aprender a leer hay que desaprender o dejar de lado la habilidad para generalizar imágenes simétricas. La existencia de esta etapa de espejo es una evidencia de cómo una región cortical se adapta a un nuevo uso a partir del aprendizaje y colabora para avalar esta hipótesis.

En el capítulo 8, “Hacia una cultura de las neuronas”, el autor vuelve sobre la idea de que el cerebro humano no evolucionó para la lectura y la escritura sino que fue la escritura la que se adaptó a nuestro cerebro. Asimismo, sostiene que la escritura generó una revolución cultural y permitió ampliar nuestras habilidades cognitivas, pero que no es el único constructo cultural restringido por la arquitectura del cerebro y que debería ser posible conectar otras actividades humanas con mecanismos cerebrales. En línea con esto último, el autor reseña una serie de investigaciones sobre música, religión, matemáticas, arte y ciencia que tratan de identificar los precursores y circuitos cerebrales asociados con ellas.

El cerebro lector cierra con “El futuro de la lectura”, un capítulo final a modo de conclusión en el cual el autor recupera aspectos ya mencionados a lo largo del libro y señala cómo las neurociencias aplicadas a la lectura nos permiten identificar los mecanismos neuronales involucrados en la alfabetización, y brindan evidencias que pueden aplicarse tanto a la clínica como a la educación.

La difusión de *El cerebro lector* entre docentes de nivel inicial y primario así como entre profesores y estudiantes de profesorado es sin duda de suma importancia, ya que permite que aquellas personas que están encargadas de enseñar a leer tengan un conocimiento acerca de cómo opera la lectura en el cerebro de los niños, cómo se reciclan circuitos para dar lugar a este aprendizaje y cuáles son los aspectos centrales en los que debería basarse la enseñanza.

Julieta Fumagalli

Facultad de Filosofía y Letras, UBA; CONICET

julietafumagalli@yahoo.com